

Forschungsvorhaben AiF 12 818 N

Entwicklung eines kombinierten Schutzsystems für chloridbelastete Betonflächen aus Spritzverzinkung mit abdichtender Beschichtung

G. Eich, A. Burkert, J. Mietz

Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung, Berlin

Die Zielsetzung dieses Projektes war es, ein kombiniertes Schutzsystem aus Spritzverzinkung und abdichtendem Oberflächenschutzsystem für die Instandsetzung korrosionsgeschädigter Stahlbetonbauteile zu entwickeln. Dabei soll die Spritzverzinkung der Betonoberfläche (**Abb.1 und 2**) in den ersten Jahren nach der Instandsetzung einen kathodischen Korrosionsschutz der Bewehrung bewirken, bis der Beton infolge des Oberflächenschutzsystems soweit ausgetrocknet ist, dass auch ohne kathodischen Schutz praktisch keine Korrosion der Bewehrung mehr stattfinden kann.

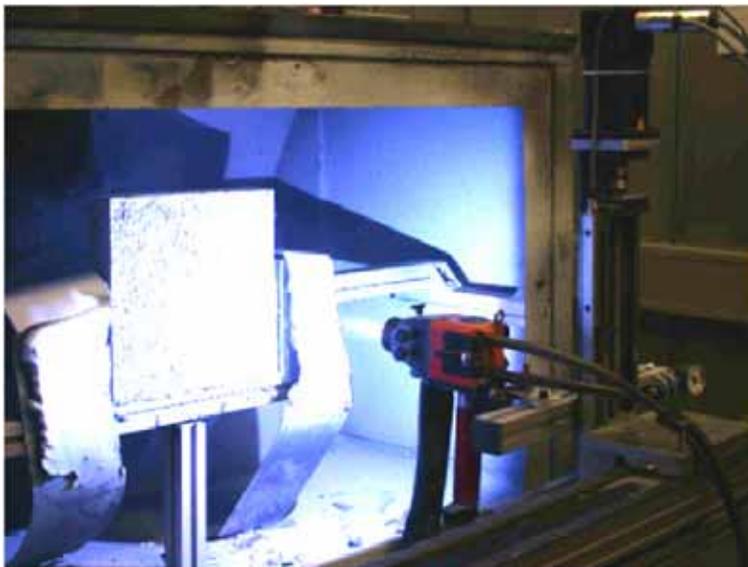


Abb.1: Applikation der Zinkbeschichtung im automatischen Spritzstand



Abb.2: Auftrag der Spritzzinkschicht an einem Parkhaus

Anhand von Untersuchungen zur Haftung zwischen Beton, Zinkschicht und verschiedenen Oberflächenschutzsystemen wurde der Aufbau des kombinierten Schutzsystems entwickelt. Es wurden verschiedene OS-11a-Systeme ein OS-13 sowie zwei Systeme nach ZTV-BELB, Teil 1 vor und nach künstlicher Bewitterung untersucht. Anhand der Ergebnisse wurde für das kombinierte System ein OS-11a System ausgewählt und im Weiteren hinsichtlich der Wirksamkeit des kathodischen Schutzes sowie hinsichtlich der Austrocknung des Betons untersucht (**Abb. 3**).

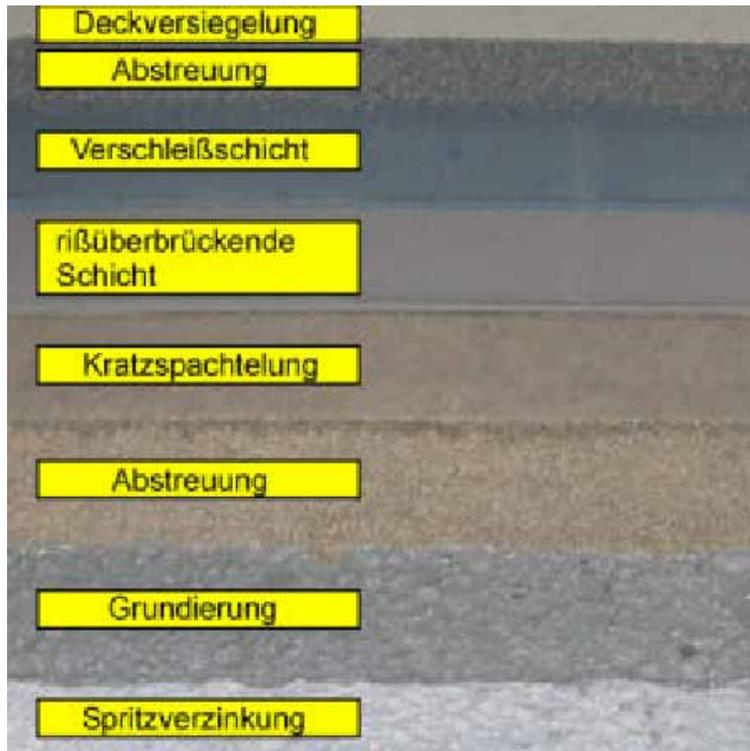


Abb. 3: Ausgewählter Aufbau des OS 11a-3 Systems für Untersuchungen des ibac und der BAM

Es zeigte sich sowohl an ausgelagerten Prüfkörpern (**Abb. 4**) sowie auf einer angelegten Versuchsfläche, dass ein wirksamer galvanischer kathodischer Korrosionsschutz der Bewehrung nur bei sehr hohen Chloridgehalten (4 M.-% bez. auf Zement) erreicht werden kann.



Abb. 4: Auslagerung der Probekörper auf einer Dachfläche, BAM

Bei geringeren untersuchten Chloridgehalten kam es vermutlich infolge der Austrocknung der Zink/Beton-Kontaktzone nach relativ kurzer Zeit zu einer Inaktivierung des Zinks. Bei Chloridgehalten von 4 M.-% bildeten sich zwischen der Zinkschicht und dem ausgewählten OS-System gasgefüllte Blasen. Diese Problematik, sowie die Tatsache dass die Wirksamkeit des Prinzips W (Austrocknung des Betons) bei derart hohen Chloridgehalten bezweifelt werden muss, grenzt die Anwendbarkeit des Kombinationssystems mit der Zinkschicht als Opferanode deutlich ein (**Tab. 1**).

Tab. 1: Typische Kriterien für den kathodischen Korrosionsschutz

Proben	1% Cl	2,5 % Cl	4 % Cl
Kriterium			
kathodischer Schutz			
Potential < – 875 mV MnO ₂	○	○	○
typ. Stromdichte 2 bis 20 mA/m ²	○	○	+
kathodische Vorbeugung			
Potential < – 450 mV MnO ₂	○	+ / ○	+
typ. Stromdichte 0,2 ... 2 mA/m ²	+ / ○	+	+
Depolarisation			
> 100 mV nach max. 24 h bzw. > 150 mV nach 48 h*	○	○	+

* nur bei Einzelmessungen geprüft

○ Kriterium nicht erfüllt

+ Kriterium erfüllt

+ / ○ Kriterium nur zeitweise erfüllt

An neun Jahre alten, ausgelagerten Prüfkörpern durchgeführte Untersuchungen zeigten jedoch, dass mittels Fremdstrombeaufschlagung zwischen Zinkschicht und Bewehrung ein wirksamer kathodischer Schutz auch bei geringeren Chloridgehalten erreicht werden kann. Der Einsatz des entwickelten Kombinationssystems mit Fremdstrombeaufschlagung erscheint somit durchaus durchführbar. Dabei sollte der Fremdstrom jedoch vorsichtig dosiert werden, um den Haftverbund zum Zink nicht zu sehr zu schwächen.

Das Vorhaben wurde von der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e. V. (AiF) mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) unter der Vorhaben-Nummer 12818 N gefördert. Die Autoren bedanken sich bei der AiF und dem BMWA für die Förderung.

Weitere Informationen sowie der vollständige Forschungsbericht können über die Forschungsstellen bezogen werden.

Weitere am Projekt beteiligte Forschungsstellen:

Institut für Bauforschung der RWTH Aachen, ibac
Schinkelstr. 3, 52062 Aachen
Leiter der Forschungsstelle: Prof. Dr.-Ing. M. Raupach
Projektleiter: Dipl.-Ing. L. Wolff , Dipl.-Ing. M. Bruns

Otto-Graf-Institut, Universität Stuttgart
Forschungs- und Materialprüfungsanstalt für das Bauwesen (FMPA)
Pfaffenwaldring 4, 70569 Stuttgart
Leiter der Forschungsstelle: Prof. Dr.-Ing. H.-W. Reinhardt
Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. U. Nürnberger

2004-09-16